

**PAT-NO:** JP406034574A  
**DOCUMENT-IDENTIFIER:** JP 06034574 A  
**TITLE:** BOTTLE INSPECTOR  
**PUBN-DATE:** February 8, 1994

**INVENTOR-INFORMATION:**

<b>NAME</b>	<b>COUNTRY</b>
IKEJIRI, SUMIO	
KATAYAMA, HIROYUKI	
ITO, HIROSHI	

**ASSIGNEE-INFORMATION:**

<b>NAME</b>	<b>COUNTRY</b>
ASAHI CHEM IND CO LTD	N/A

**APPL-NO:** JP04192362

**APPL-DATE:** July 20, 1992

**INT-CL (IPC):** G01N021/90 , G01N021/84 , G01N021/88 , G06F015/62 , G06F015/64

**US-CL-CURRENT:** 356/239.4, 356/428, 356/FOR.103

**ABSTRACT:**

**PURPOSE:** To detect a defect existing on the bottom part of a bottle filled with a liquid by making light emitted from a circular diffusion light source arranged at a specified position irradiate from the neck part to the shoulder part of the bottle through a specified Fresnel lens.

**CONSTITUTION:** A Fresnel lens 3 with a focal length of 80-200mm which is a square with one side of 10-30cm is arranged above the mouth part of a bottle and, for example, a ring-shaped lamp 2 with an outer diameter thereof of 100-300mm; is arranged at a position 50-500mm above the lens. Light emitted from the lamp 2 is condensed with the lens, irradiates in a range of 130mm from 60mm below the mouth part of the bottle and passes through the bottom of the bottle being refracted and reflected in the bottle 1 to take an image of the bottom part of the bottle with a camera 4. Disturbed light from the outer circumference of the bottle is intercepted with an opening plate having a circular hole of 55-70mm; as arranged above the camera 4. An analog signal to be outputted from the camera 4 is converted with an image processor 5 into a signal indicating an luminance

level per digital pixel and written into an RAM. The image signal obtained is read out to detect a defect part by an image processing.

COPYRIGHT: (C)1994,JPO&Japio

BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平6-34574

(43) 公開日 平成6年(1994)2月8日

(51) Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
G 01 N 21/90	A	8304-2 J		
21/84	E	8304-2 J		
21/88	J	8304-2 J		
G 06 F 15/62	4 0 0	9287-5 L		
15/64	3 2 0	C 9073-5 L		

審査請求 未請求 請求項の数4(全5頁)

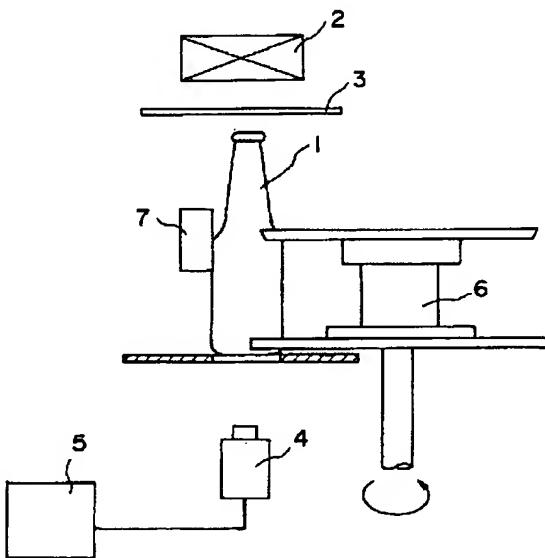
(21) 出願番号	特願平4-192362	(71) 出願人	000000033 旭化成工業株式会社 大阪府大阪市北区堂島浜1丁目2番6号
(22) 出願日	平成4年(1992)7月20日	(72) 発明者	池尻 澄雄 静岡県富士市鉢島2番地の1 旭化成工業 株式会社内
		(72) 発明者	片山 裕之 静岡県富士市鉢島2番地の1 旭化成工業 株式会社内
		(72) 発明者	伊藤 啓 静岡県富士市鉢島2番地の1 旭化成工業 株式会社内

(54) 【発明の名称】 瓶検査装置

(57) 【要約】

【目的】 液充填瓶、特にこれらの瓶底部に存在する欠陥を迅速に且つ正確に検出可能な瓶検査装置を提供することにある。

【構成】 瓶底部からの透過光を受光して画像信号に変換するための撮像手段を前記瓶底部の下方に配設し、さらに瓶口部上方にフレネルレンズ及び円形拡散光源を配設し、前記光源から発した光を前記フレネルレンズを通して前記被検査瓶首部から肩部に限して照射させ、前記撮像手段から前記瓶底部の均一な内外面及び瓶内の異物の画像を取得し、画像処理手段により前記瓶内の異物の画像のみ抽出し、当該異物の存在の有無を判定することを特徴とする瓶検査装置である。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 瓶底部からの透過光を受光して画像信号に変換するための撮像手段を前記瓶底部の下方に配設し、さらに瓶口部上方に  $100\text{mm} \times 100\text{mm} \sim 300\text{mm} \times 300\text{mm}$  の正方形で焦点距離  $80 \sim 200\text{mm}$  のフレネルレンズを配し、前記フレネルレンズ上方  $50 \sim 500\text{mm}$  の位置に円形拡散光源を配設して、光源から発した光をフレネルレンズを通して、瓶首部から肩部にかけて照射させ、前記撮像手段により瓶底部内外面に存在する異物、傷等による欠陥部分の画像を取得し、当該異物の有無を判定することを特徴とする瓶検査装置。

【請求項2】 前記円形拡散光源は、リング型ランプ、投光式ランプ或いは両者の組み合わせにて構成され、その外径は  $100 \sim 300\phi$  であり、発光面には拡散板、該発光面反対側に反射鏡が付属していることを特徴とする請求項1に記載の瓶検査装置。

【請求項3】 前記円形拡散光源から発した光をフレネルレンズを通して、瓶口部下  $60\text{mm}$  から  $130\text{mm}$  の範囲に集中的に照射させることを特徴とする請求項1の瓶検査装置。

【請求項4】 前記撮像手段上方に  $55 \sim 70\phi$  の円形の孔を設けた開口板を配設することを特徴とする請求項1の瓶検査装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、瓶検査装置に関し、詳しくは、ビールや清涼飲料等のほぼ透明な液を収容する瓶の底部に異物の混入や、割れ、欠け、及び汚れ等の欠陥が存在するか否かを検出可能な瓶検査装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 一般に、上述したような瓶には洗浄ミス等が原因で内面に付着物などが残ったり、大きな傷等のつくことがあり、こういった欠陥のある瓶は当然のことながら商品価値を低下させるだけでなく、食品衛生及び、安全上大きな問題となる。従来この様な欠陥があるかどうかの検査は主として目視によって行われてきたが、目視にて瓶内を観察し欠陥の有無を判定するのでは、検査員の体調や、能力等に結果が左右されることになり、時には信じられないほど大きな欠陥を見逃すことさえある。この様な目視検査は人間の視覚のみに頼る部分が多いので欠陥の見逃しが多くなることは避けられない。

【0003】 そこで近年では、瓶の欠陥を自動的に検出する装置に関して種々の提案がなされ、実際に空瓶検査機として市販されているものがある。これらは主に瓶胴部または瓶底部を検査するものであり、瓶胴部（瓶口側面も含む）を検査するものは、被検査瓶に一方から光を照射し、その反対側に設置したCCDカメラで瓶からの透過光を捉え、電気信号に変換し、画像処理装置で欠陥

10

2

の有無を判定するものである。また、瓶底部を検査するものは、瓶底部の下方から照明を当て、その透過光を瓶口上部に設置したCCDカメラで捉えて、画像処理装置で欠陥の有無を判定するものである。

【0004】 さらに、液充填後の瓶検査機については、瓶を一定時間回転後に静止させ、慣性により、移動する異物の軌跡からその有無を判定する方法（オプティカルフロー方式）が提案されている。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上述した従来の瓶検査装置は主として空瓶を対象としており、液が充填された後の瓶については、目視に頼るものが主流をなしてきた。特に瓶底部にはエンボスやナーリング等があり、光の屈折現象でその部分が影になるなどのために欠陥と識別しがたくなる点があり、それらの影響を除去するための処理が必要となるが、従来の空瓶検査の仕方では、処理が複雑になり時間がかかるてしまう。

【0006】 また、液充填後の瓶において特に重大な欠陥として挙げられるのは、異物などが混入して浮遊したり付着したりする場合で、しかもそれが瓶底に沈降していると、目視検査ではその確認が困難であるし、オプティカルフロー方式では原理的に浮遊物のみしか検出できないといった問題がある。更にまた、瓶底部の欠陥を瓶側部からのCCDカメラで撮像して検査するには、数台のカメラによる画像処理が必要でコストと処理のための時間がかかる。

【0007】 そこで、本発明の目的は、上述したような従来の問題点の解決を図り、液充填瓶、特にこれらの瓶底部に存在する欠陥を迅速かつ正確に検出可能な瓶検査装置を提供する事にある。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】 瓶底部からの透過光を受光して画像信号に変換するための撮像手段を前記瓶底部の下方に配設し、さらに瓶口部上方に  $100\text{mm} \times 100\text{mm} \sim 300\text{mm} \times 300\text{mm}$  の正方形で焦点距離  $80 \sim 200\text{mm}$  のフレネルレンズを配し、前記フレネルレンズ上方  $50 \sim 500\text{mm}$  の位置に円形拡散光源を配設して、光源から発した光をフレネルレンズを通して、瓶首部から肩部にかけて照射させ、前記撮像手段により瓶底部内外面に存在する異物、傷等による欠陥部分の画像を取得し、当該異物の有無を判定することを特徴とする。

【0009】 また、前記円形拡散光源は、リング型ランプ、投光式ランプ或いは両者の組み合わせにて構成され、その外径は  $100 \sim 300\phi$  であり、発光面には拡散板、該発光面反対側に反射鏡が付属していることを特徴とする。さらに、前記円形拡散光源から発した光をフレネルレンズを通して、瓶口部下  $60\text{mm}$  から  $130\text{mm}$  の範囲に集中的に照射させることを特徴とする。

【0010】 さらに、前記撮像手段上方に  $55 \sim 70\phi$  の円形の孔を設けた開口板を配設することを特徴とす

20

30

40

50

る。

【0011】

【発明の作用】本発明の瓶検査装置では、瓶上方に配設された円形拡散光源から発せられた光がフレネルレンズを通して瓶口下部に集光することにより、液面付近での光の一様な屈折光が瓶底部から透過し、フレネルレンズを用いない照明方式に比べ、例えば、瓶肩部のエンボスが瓶底部において影となって映ることはなく、均一な明るい瓶底の透過画像が得られることになる。

【0012】そのため瓶内に異物或いは瓶底の割れ等の欠陥が存在する場合には、全体にわたって均一な明るさの画像に欠陥部の影（暗部）が生じ、明らかに欠陥の識別ができる。

【0013】

【実施例】以下、図面を参照して本発明実施例を説明する。まず、本発明を適用した瓶検査装置について図1および図2を参照して説明する。図1、図2に示すように被検査瓶1は回転ホイル6と瓶支持板7に保持されて搬送され、被検査瓶1が撮像カメラ4の上部に位置したときの瓶底部画像を画像処理装置5により検査するように構成したものである。

【0014】撮像位置には、図2に示すように撮像カメラ4の上方にカメラ視野の為の開口板8が、そして被検査瓶1上方には光源2及びフレネルレンズ3が設置されている。ここで、光源2、フレネルレンズ3および撮像カメラ4の位置は以下のように設定される。

【0015】光源2から発した光はフレネルレンズ3により集光され、被検査瓶1内に入射し、瓶表面及び内溶液面での屈折、瓶と内溶液との界面での屈折、反射などにより瓶内溶液中を透過して瓶底を通過するが、この屈折・透過光を捕捉できる位置に撮像カメラ4を設置する。このため、撮像カメラ4が捉える映像は、内溶液中の異物や瓶底の欠け、割れ等により遮光された瓶底部の透過像である。

【0016】このとき瓶内を透過した光のみを撮像カメラ4に入射させるため、瓶外周からの外乱光を遮断するよう開口板8の開口径をビール瓶大瓶の場合61φ程度、中瓶の場合57φ程度とする。図7に示すように、光源2は瓶に対して真上から照射し、さらにフレネルレンズ3の回折により、瓶の首部、特に液面部から瓶肩部にかけて集光する。

【0017】光源2はリング型あるいは投光式のような円形光源を用い、例えばリング型の場合、図3に示すように発光面に環状拡散板11を、該発光面反対側に反射鏡を設けて、拡散光を発する構造にする。さらにビール瓶大瓶の場合、図3の拡散板11の内径10が100φ、外径が、230φ、中瓶の場合には、拡散板11の内径10が50φ、外径が120φ程度とする。

【0018】次にフレネルレンズ3は外形300mm×300mm、焦点距離90mmのレンズを用い、光源2とフレ

ネルレンズ3との距離は100mm、被検査瓶1の王冠部とフレネルレンズ3との距離は12mmとし、被検査瓶1の瓶口部下60mmから130mmの範囲に集光するよう調節する。フレネルレンズを用いれば安価で比較的入手しやすいため、特別な仕様の集光レンズを設計製作する必要もなく、実用的である。フレネルレンズ3を使用しないで撮像した場合には、図6に示すような肩部エンボスや液面部での屈折・透過画像が得られ、欠陥部との輝度差による識別が困難なものとなる。

【0019】さらに光源2の光量としては撮像カメラ4の感度特性にもよるが、一閃光あたり2~8joule程度のエネルギーであればよい。撮像カメラ4は光源2、被検査瓶1の分光特性、検査精度等を考慮して選択する。ここでは、エリアCCDで、かつ高速移動瓶の静止化のためシャッタ付カメラを用いるが、光源2として露光時間（1/60秒）に対し充分な光量のストロボ光源を用いれば、シャッタカメラでなくとも良い。

【0020】画像処理装置5の構成は、中央演算処理装置(CPU)100、リードオンリメモリ(ROM)110、ランダムアクセスメモリ(RAM)120、キーボード入力装置130、ディスプレイ(表示装置)140、アナログデジタル(A/D)変換器150、デジタルアナログ(D/A)変換器160が共通バスに接続されている。

【0021】本実施例における瓶検査フローを次に説明する。画像の撮像は、被検査瓶1が開口板8上の検査位置に搬送されてきた時に光源2が発光し、その時の瓶底部画像が撮像カメラ4により撮像され、撮像カメラ4から出力されるアナログ画像信号は、画像処理装置5内のA/D変換器150によってデジタル形態で画素毎の輝度レベルを示す信号に変換され、CPU100によってRAM120に書き込まれる。この画像信号を予めプログラムされたメモリ(ROM110)で読みだし演算処理する。

【0022】図4に示す被検査瓶1の瓶底部透過画像から分かるように、周囲の背景より欠陥部の輝度が低いため二値化処理を施し、場合によっては収縮処理により微小ノイズを除去した後、面積抽出処理等の画像処理を行って欠陥部を検出する。なお、瓶の形状のばらつきや内溶液の発泡の程度により図5に示す環状の影（ノイズ）が発生する場合がある。この場合にはこの環状の影部を、本出願人が特願平2-402610にて出願の「低周波数成分除去フィルター」により除去したのち、二値化処理あるいは二値化後、微小ノイズ除去のための収縮処理を用いて行えば欠陥のみが検出できる。

【0023】欠陥の判定は上記記載の画像処理後の画素数が設定値以上かどうかで判定する。予めRAM120に記録された設定値と比較し、それ以上であれば不良瓶と判定し、不図示のコンベアラインに瓶を排除するためのリジェクト信号を出力する。

(4)

特開平6-34574

5

【0024】ここで、撮像カメラ4による撮像タイミングを得るために搬送手段に関連して設けられる位置検出手段、検査不良瓶の排出手段及びそれらの動作についてはこれを省略する。この透過光による検査方式は透過率の低い異物の検出に非常に有効であり、例えば本出願人が既に出願している発明（特願平2-402611、特願平2-408081）の、瓶内の異物による乱反射光を検出する方式と組み合わせて検査を行えば、さらに検出精度向上を実現することができる。

【0025】

【発明の効果】本発明により、液充填瓶の瓶底部検査において、瓶上方からの光を、簡素な光学系で瓶内に照射させることで瓶底部に存在する欠陥が検出できるようになった。このことにより現在、主として目視により行われている瓶底部と瓶胴部下部の検査の自動化が実現可能となり、検査結果に対し人為的バラツキをなくし、検査ミス発生を防ぐことができ、品質保証の確保と検査速度、検査精度を上げることが可能となる。

【図面の簡単な説明】

- 【図1】本発明を実施するための瓶検査装置の平面構造を示す概略図。
- 【図2】本発明を実施するための瓶検査装置の側面構造を示す概略図。
- 【図3】本発明実施例における、リング型照明装置の外形図。
- 【図4】本発明実施例における、瓶底部画像（ノイズ無し）を示す説明図。
- 【図5】本発明実施例における、瓶底部画像（ノイズあり）を示す説明図。
- 【図6】フレネルレンズを使用しない場合の瓶底部画像を示す説明図。
- 【図7】本発明実施例における、被検査瓶への照明光路を示す説明図。
- 【図8】本発明実施例における、画像処理装置の構成を示す説明図。

10

【符号の説明】

- 1…被検査瓶
- 2…光源
- 3…フレネルレンズ
- 4…撮像カメラ
- 5…画像処理装置
- 6…回転ホイル
- 7…瓶支持板
- 8…開口板
- 9…リング管
- 10…光源（！）内径
- 11…拡散板
- 12…異物
- 13…瓶底画像
- 14…環状ノイズ
- 15…エンボスや液面の像

6

し）を示す説明図。

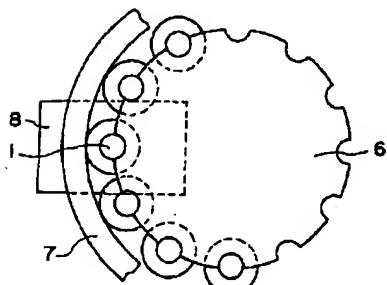
【図5】本発明実施例における、瓶底部画像（ノイズあり）を示す説明図。

【図6】フレネルレンズを使用しない場合の瓶底部画像を示す説明図。

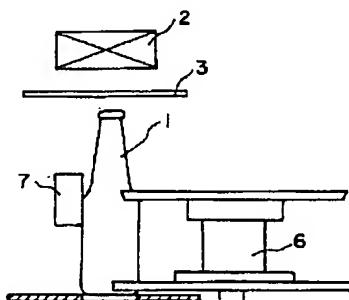
【図7】本発明実施例における、被検査瓶への照明光路を示す説明図。

【図8】本発明実施例における、画像処理装置の構成を示す説明図。

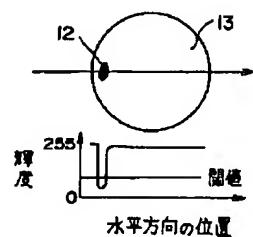
【図1】



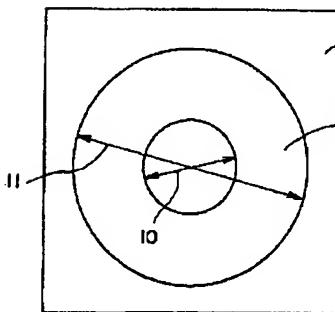
【図2】



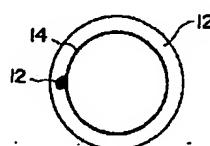
【図4】



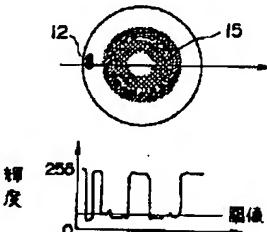
【図3】



【図5】



【図6】

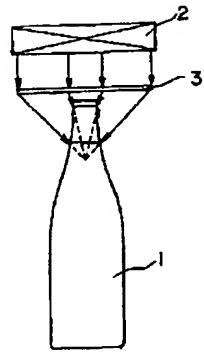


BEST AVAILABLE COPY

(5)

特開平6-34574

【図7】



【図8】

